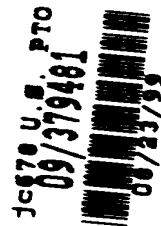


# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Bescheinigung



Die Krupp Uhde GmbH in Dortmund/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zur Feinstaubausschleusung aus einem  
Wirbelschichtreaktor, insbesondere zur Oxichlorierung  
von Ethylen"

am 21. August 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole B 01 J und B 01 D der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 19. Mai 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 198 37 957.9

Seiler

PATENT- UND RECHTSANWÄLTE MEINKE, DABRINGHAUS UND PARTNER GbR

ZUGELASSEN BEIM EUROPÄISCHEN PATENTAMT UND GEMEINSCHAFTSMARKENAMT

EUROPEAN PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS

PATENTANWÄLTE

JULIUS MEINKE, DIPL.-ING

WALTER DABRINGHAUS, DIPL.-ING

JOCHEN MEINKE, DIPL.-ING

RECHTSANWALT

THOMAS MEINKE

WESTENHELLWEG 67

44137 DORTMUND

TELEFON (0231) 14 50 71

TELEFAX (0231) 14 76 70

POSTFACH 10 46 45

44046 DORTMUND, 20. Aug. 1998

DRESDNER BANK AG DTMD, Kto.-Nr. 1 148 047 (BLZ 440 800 50)

POSTBANK DORTMUND, Kto.-Nr. 542 02-463 (BLZ 440 100 46)

AKTEN-NR. 249/13898 D/Dr/r

Anmelderin: Krupp Uhde GmbH, Friedrich-Uhde-Straße 15,  
44141 Dortmund

---

"Verfahren zur Feinstaubausschleusung aus einem  
Wirbelschichtreaktor, insbesondere zur Oxichlo-  
rierung von Ethylen"

---

"Verfahren zur Feinstaubausschleusung aus einem  
Wirbelschichtreaktor, insbesondere zur Oxichlorierung von Ethylen"

Die Erfindung richtet sich auf ein Verfahren zur Feinstaubausschleusung aus einem Wirbelschichtreaktor, insbesondere zur Oxichlorierung von Ethylen.

Es sind eine Reihe von Prozessen bekannt, bei denen chemische Reaktionen über Katalysatoren in einer Wirbelschicht ausgelöst werden, so beispielsweise bei der Oxichlorierung, bei der Ethylen-Sauerstoff und HCl in einem Wirbelschichtreaktor an einem kupferhaltigen Katalysator zu 1,2-Dichlorethan und Wasser umgesetzt werden.

Bei derartigen Wirbelschichtprozessen wird zwangsläufig ein Abrieb der Wirbelschichtpartikel erzeugt, der als Feinstaub in der Wirbelschicht vorliegt. Da diese Feinstaubpartikel durch das Reaktionsgasgemisch mitgerissen werden, können sie innerhalb oder außerhalb des Reaktors beispielsweise durch in Reihe geschaltete Zyklone abgeschieden werden oder auch durch Feinstaubfilter, z.B. durch Schläuche aus einer Gare-Tex-Membran auf PTFE-Nadelfilz.

Aufgrund von physikalischen Gegebenheiten der eingesetzten Wirbelschichten müssen Zykloneinlässe in einer bestimmten Mindesthöhe oberhalb der Wirbelschicht angeordnet sein, da ab dieser Höhe der Staubgehalt im abgezogenen Gas etwa konstant

ist, wobei als Beispiel etwa 25 % der Bauhöhe des Reaktors angegeben sei, ohne daß die Erfindung auf diese Maße beschränkt wäre.

Es sind Bestrebungen bekannt, die Zyklone und die nachgeschalteten Feinstaubfilter durch einen einzigen unmittelbar im Reaktor angeordneten Feinstaubfilter zu ersetzen, wobei über Druckgaspulse von der Reihenseite her die eingesetzten Filterkerzen abgereinigt werden können. Dabei können die Filter, die eingesetzt werden, unmittelbar in die Wirbelschicht eintauchen, was zwangsläufig zu einer Verringerung der Bauhöhe der Reaktoren führen kann. Auch soll eine solche Verfahrensweise eine vollständige Staubabscheidung ermöglichen.

Ein besonderer Nachteil dieser Vorgehensweise besteht aber darin, daß sich die Wirbelschicht zwangsläufig mit Feinstaubanteilen anreichert, die von der gewünschten sphärischen Form der Wirbelschichtpartikel zwangsläufig erheblich abweichen, so daß sich die Charakteristika der Wirbelschicht ändern. Ist ein geringer Anteil an Kleinstmengen zur besseren Fluidisierung des Wirbelbettes von Nutzen, können größere Mengen einen Übergang von einer sprudelnden Wirbelschicht zu einer stoßenden Wirbelschicht oder zur Belegung der Kühlflächen führen, was zu einer allmählichen Verschlechterung und schließlich zum Zusammenbruch der Wärmeübertragung führt.

Hier setzt die vorliegende Erfindung ein, deren Aufgabe es

ist, unter Einsparung von Bauhöhe eines Reaktors eine gezielte Steuerung der Feinstaubpartikelmenge im Reaktor zu ermöglichen bei gleichzeitiger Abfilterung des Feinstaubes aus dem zur Quenche führenden Hauptstrom.

Mit einem Verfahren der eingangs bezeichneten Art wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß der Feinstaub innerhalb des Reaktors über Filterkerzen, insbesondere Sintermetallfilterkerzen, einer definierten größeren Porenweite als diejenige des Feinstaubfilters ausgeschleust und das Reaktionsgasgemisch zur Quenche aus dem Reaktordom geleitet wird, wobei in weiterer Ausgestaltung vorgesehen sein kann, daß ein Teilstrom als Bypass-Strom mit einem vorbestimmten Feinstaubanteil unterhalb einer vorbestimmten Korngröße neben dem Hauptstrom aus dem Reaktor ausgeschleust wird.

Mit der erfindungsgemäßen Verfahrensweise ist es möglich, genau den gewünschten Feinstaubanteil im Wirbelschichtreaktor einzustellen. Wird beispielsweise durch eine Siebanalyse einer Katalysatorprobe festgestellt, daß der Feinstaubanteil im Reaktor über ein vorbestimmbares, zulässiges Maß ansteigt, können die Bypass-Leitung und die zugeordneten Filterkerzen geöffnet werden, Feinstaubanteile unterhalb einer bestimmten Mindestkorngröße verlassen damit allmählich den Reaktor.

In weiterer Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der Hauptstrom und der Bypass-Strom aus getrennten Domräumen des Reaktors

ausgeschleust werden, wobei statt getrennter Domräume auch Gruppen von Filtergrundplatten mit Filterkerzen vorgesehen sein können, die dann unterschiedlich angesteuert werden.

Der Bypass-Strom kann aufgrund unterschiedlicher Kriterien zu- bzw. abgeschaltet werden, beispielsweise aufgrund einer entsprechenden schon erwähnten Analyse einer Katalysatorprobe, aufgrund der Änderung der Wärmeübertragung oder der Verschlechterung des Fluidisierungsverhaltens der Wirbelschicht, z.B. wenn eine annormale hohe Dichte der Wirbelschicht festgestellt wird.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe sieht die Erfindung auch einen Wirbelschichtreaktor, insbesondere zur Oxichlorierung von Ethylen, vor unter Einsatz eines dem Abrieb unterworfenen Katalysatorgranulates, z.B.  $\gamma$ -Aluminium-Oxid mit einer mittleren Korngröße von ca. 40 bis 60  $\mu\text{m}$ , der sich dadurch auszeichnet, daß im Dom des Reaktors wenigstens eine Grundplatte mit Filterkerzen, insbesondere Sintermetallfilterkerzen, vorgesehen ist, wobei ggf. die Filterkerzen in den oberen Bereich der Wirbelschicht eintauchen können.

An dieser Stelle sei bemerkt, daß die Filterkerzen aus einem anderen Material, z.B. Keramik, bestehen können, die Erfindung ist hier nicht auf die genannten Sintermetallfilterkerzen beschränkt.

In Ausgestaltung ist ein Wirbelschichtreaktor vorgesehen, der sich dadurch auszeichnet, daß der Domraum oberhalb der die Filterkerzen auf seiner Unterseite tragenden Platte in wenigstens zwei Kammern mit je einem Ausgang für einen Hauptstrom zur Quenche und einem Bypass-Strom geteilt ist.

Die Einteilung der die Filterkerzen tragenden Platte in zwei Bereiche, die im Domraum voneinander getrennt sind, hat den Vorteil, daß der Bypass-Strom ohne große Beeinflussung der sonstigen Filter getrennt zu- und abgeschaltet werden kann.

Statt einer solchen Einteilung kann auch vorgesehen sein, die Filterkerzen zu bündeln, zusammenzufassen und sie von außen in den Domraum einzusetzen und dort anzuflanschen. Ein solches Bündel kann dann beispielsweise als Bypass geschaltet sein.

Die Erfindung sieht auch vor, daß die dem Bypass zugeordneten Filterelemente eine gegenüber den Feinstaubfilterkerzen abweichende Porengröße aufweisen zum gezielten Durchlaß von Feinstaubanteilen.

Das Verhältnis an Feinstaub durchlassenden Filterelementen zu Feinstaub rückhaltenden Filterelementen kann im Bereich von 1:9 liegen, worauf die Erfindung auf diese Zahlen aber nicht beschränkt ist, hier können auch andere Verhältnisse vorgesehen sein.

Die die Filterkerzen tragende Platte bzw. Platten können mit einer Abreinigungseinrichtung mittels Druckgaspulsen versehen sein.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Diese zeigt in den

Fig. 1 und 2 stark vereinfachte Ausschnitte aus Reaktor-Dom-Räumen mit Varianten von erfindungsgemäßer Zuordnung von Filterkerzen.

Ein in den Fig. nur vereinfacht wiedergegebener Reaktor, allgemein mit 1 bezeichnet, weist nur mit seiner oberen Grenze eine in Fig. 1 angedeutete Wirbelschicht 2 auf, in der sich beispielsweise  $\gamma$ -Aluminium-Oxid-Partikel mit einer mittleren Korngröße von 40 bis 60  $\mu\text{m}$  befinden, um Ethylen-Sauerstoff und HCl zu 1,2-Dichlorethan und Wasser umzusetzen.

Der Wirbelschichtreaktor 1 weist in seinem mit 3 bezeichneten Dom im Beispiel der Fig. 1 eine Domplatte 4 auf, die eine Vielzahl von Filterkerzen 5 trägt, die auf die Wirbelschicht 2 zuweisen, je nach Bauart ggf. auch in die Wirbelschicht 2 eintauchen können.

Im Beispiel der Fig. 1 ist der mit 6 bezeichnete Domraum durch eine Trennwand 7 in einen größeren Bereich und einen kleineren Bereich 6a getrennt, wobei dem Bereich 6a eine geringe Anzahl



von Filterkerzen 5a zugeordnet sind, die, anders als die Filterkerzen 5, Porengrößen aufweisen, die einen Austrag von Feinstaub ermöglichen.

Über eine Bypass-Leitung 8 wird ein entsprechender Gasstrom mit Feinstaubpartikeln, z.B. einem außen liegenden Feinstaubfilter 9, zugeführt, der Feinstaub kann dann ausgetragen und entsorgt werden, was mit einem Behälter 10 angedeutet ist, das Gas kann über die Bypass-Leitung 8 dann wieder dem Hauptstrom, mit 11 bezeichnet, zugeführt werden.

In Fig. 2 ist eine Variante dargestellt, hier sind in dem Domraum 6 von außen Gruppen von Filterelementen 12 eingesetzt, eine Nebengruppe mit 12a bezeichnet ist der Bypass-Leitung zugeordnet. Die im wesentlichen gleichen Teile in Fig. 2 tragen dasselbe Bezugszeichen wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1, soweit nicht Besonderheiten gegeben sind.

Auch hier können wieder die Filterkerzen 5a eine so große Porenweite aufweisen, daß Feinstaub über die Bypass-Leitung 8 aus dem Domraum 6 ausgeschleust werden kann, hier erfolgt, wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1, eine Abscheidung über einen außen liegenden Feinstaubfilter 9.

Natürlich sind die beschriebenen Ausführungsbeispiele der Erfindung noch in vielfacher Hinsicht abzuändern, ohne den Grundgedanken zu verlassen, so kann beispielsweise eine Kombi-

nation der Gestaltung gemäß Fig. 1 und 2 vorgenommen werden u.  
dgl. mehr.

Ansprüche:

1. Verfahren zur Feinstaubausschleusung aus einem Wirbelschichtreaktor, insbesondere zur Oxichlorierung von Ethylen, dadurch gekennzeichnet, daß der Feinstaub innerhalb des Reaktors über Filterkerzen, insbesondere Sintermetallfilterkerzen, ausgeschleust und das Reaktionsgasgemisch zur Quenche aus dem Reaktordom geleitet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teilstrom als Bypass-Strom mit einem vorbestimmten Feinstaubanteil unterhalb einer vorbestimmten Korngröße neben dem Hauptstrom aus dem Reaktor ausgeschleust wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptstrom und der Bypass-Strom aus getrennten Domräumen des Reaktors ausgeschleust werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der Bypass-Strom nach Analyse einer Katalysatorprobe und/oder Änderung der Wärmeübertragung und/oder Verschlechterung des Fluidisierungsverhaltens zu- bzw. abgeschaltet wird.

5. Wirbelschichtreaktor, insbesondere zur Oxichlorierung von Ethylen, unter Einsatz eines dem Abrieb unterworfenen Katalysatorgranulates, dadurch gekennzeichnet, daß im Dom (6) des Reaktors (1) wenigstens eine Grundplatte (4) mit Sintermetallfilterkerzen (5) vorgesehen ist, wobei ggf. die Filterkerzen in den oberen Bereich der Wirbelschicht (2) eintauchen.
6. Wirbelschichtreaktor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Domraum (6) oberhalb der die Filterkerzen (5) auf seiner Unterseite tragenden Platte in wenigstens zwei Kammern (6,6a) mit je einem Ausgang (11) für einen Hauptstrom zur Quenche und einem Bypass-Strom (8) geteilt ist.
7. Wirbelschichtreaktor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Bypass (8) zugeordneten Filterelemente (5a) eine gegenüber den Feinstaub-Filterkerzen (5) abweichende Porengröße aufweisen zum gezielten Durchlaß von Feinstaubanteilen.
8. Wirbelschichtreaktor nach Anspruch 5 oder einem der folgenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis an Feinstaub durchlassenden Filterelementen (5a) zu den Feinstaub rückhaltenden Filterkerzen (5) im Be-

reich von 1:9 liegt.

9. Wirbelschichtreaktor nach Anspruch 5 oder einem der folgenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Grundplatte (4) mit einer Abreinigungseinrichtung mittels Druckgaspulsen versehen ist.

Zusammenfassung:

Mit einem Verfahren zur Feinstaubausschleusung aus einem Wirbelschichtreaktor, insbesondere zur Oxichlorierung von Ethylen, soll unter Einsparung von Bauhöhe eines Reaktors eine gezielte Steuerung der Feinstaubpartikelmenge im Reaktor ermöglicht werden bei gleichzeitiger Abfilterung des Feinstaubes aus dem zur Quenche führenden Hauptstrom.

Dies wird dadurch erreicht, daß der Feinstaub innerhalb des Reaktors über Filterkerzen, insbesondere Sintermetallfilterkerzen ausgeschleust und das Reaktionsgasgemisch zur Quenche aus dem Reaktordom geleitet wird, wobei ein Teilstrom als Bypass-Strom mit einem vorbestimmten Feinstaubanteil unterhalb einer vorbestimmten Korngröße neben dem Hauptstrom aus dem Reaktor ausgeschleust wird.

Hierzu zu veröffentlichende Zeichnung: Fig. 1.

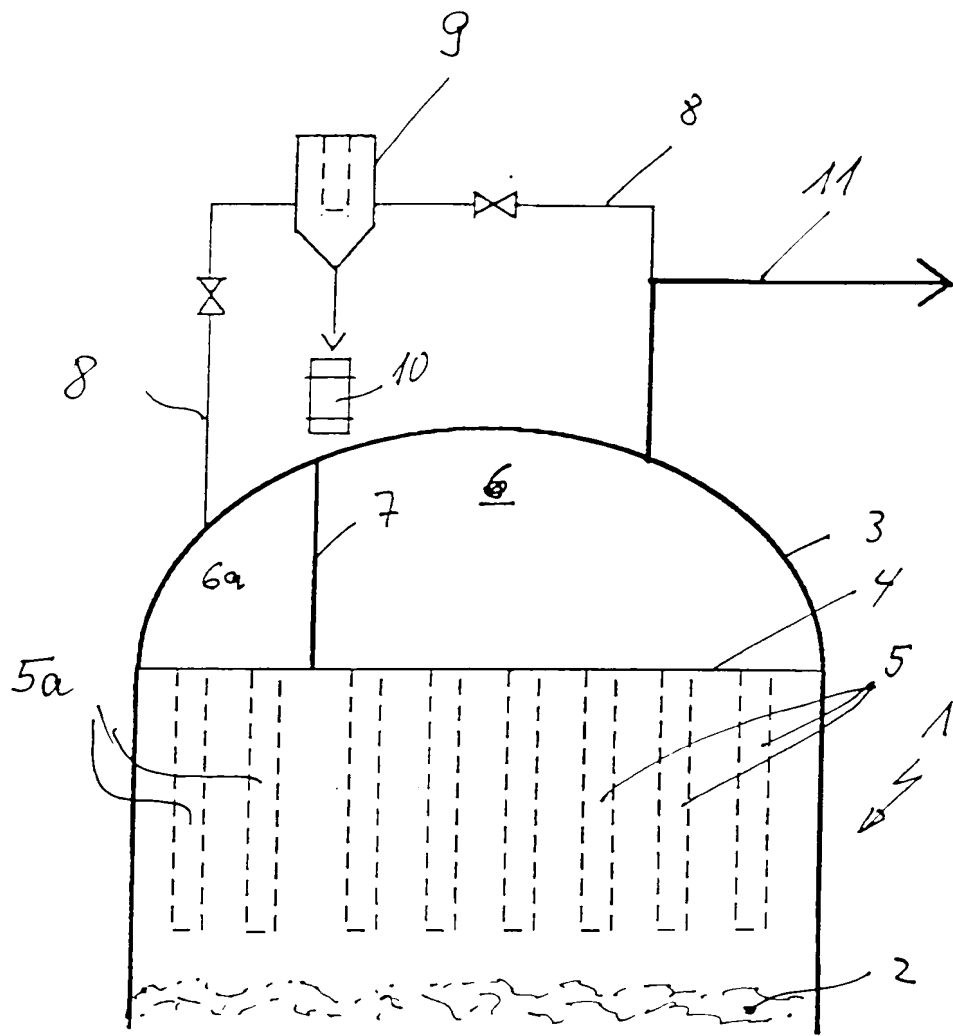


Fig. 1

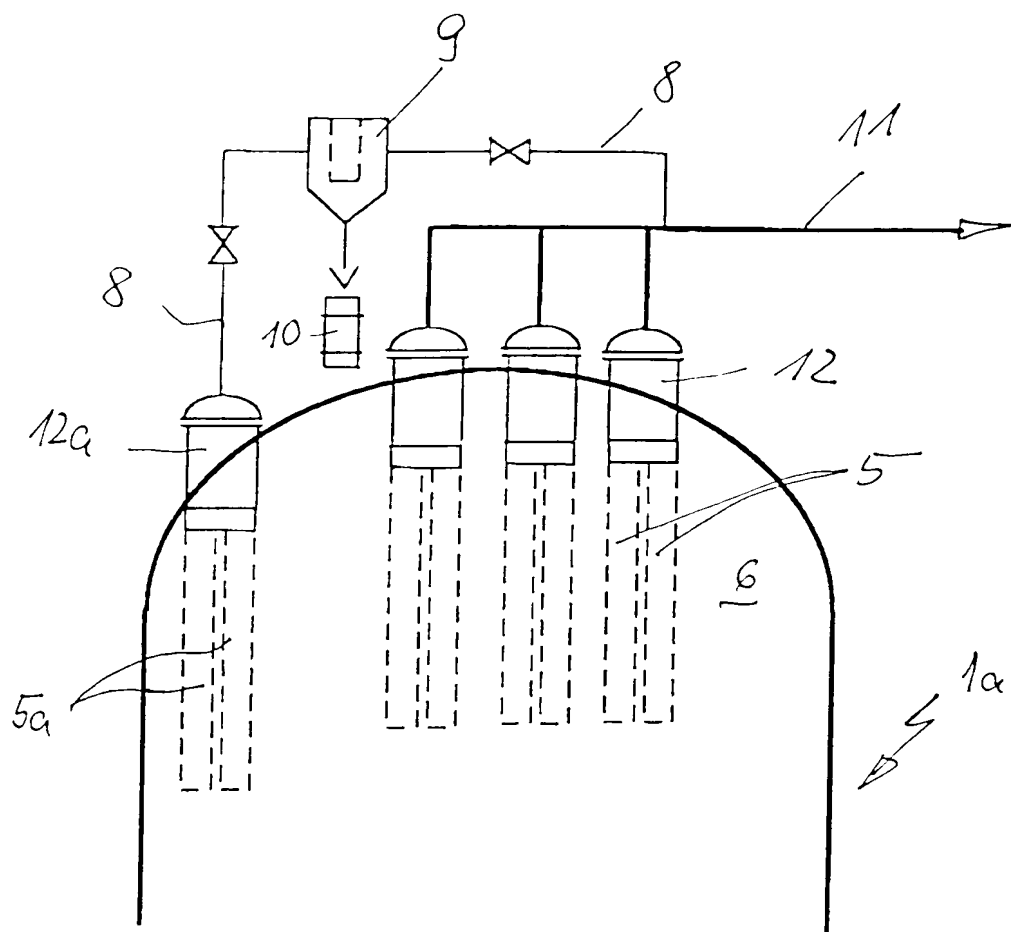


Fig. 2